

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01219703
 PUBLICATION DATE : 01-09-89

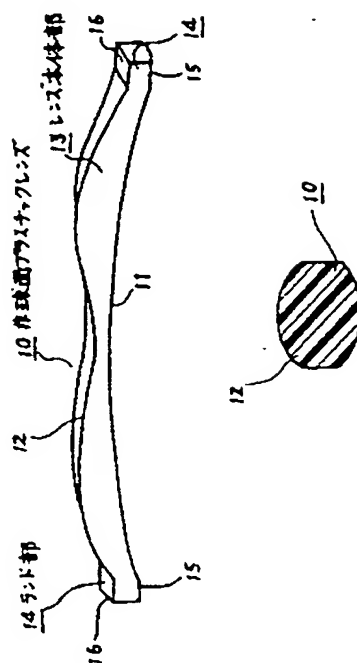
APPLICATION DATE : 29-02-88
 APPLICATION NUMBER : 63044305

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : SUZUKI ISAO;

INT.CL. : G02B 3/02

TITLE : ASPHERICAL PLASTIC LENS AND ITS
 MANUFACTURE



ABSTRACT : PURPOSE: To easily manufacture the lens which has complicate curved surfaces such as a toric shape with high accuracy by providing a couple of land parts at both end parts of a rod-shaped lens made of transparent plastic having an aspherical surface as at least one lens surface in the direction of the optical axis.

CONSTITUTION: The aspherical plastic lens 10 has the couple of land parts 14 at both end parts of the rod-shaped lens main body part 13 which has a 1st lens surface 11 and a 2nd lens surface 12, so those land parts can be utilized as reference surfaces for assembly to contribute to the improvement of the assembly accuracy. When this lens 10 is manufactured, a matrix position corresponding to the lens main body part is cut based upon matrix positions corresponding to the land parts 14 as reference surfaces in a matrix manufacturing process which manufactures a matrix by cutting metal. This matrix is used to manufacture a metallic mold for injection molding, so the aspherical plastic lens 10 is manufactured with high efficiency and high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-219703

⑬ Int.Cl.⁴

G 02 B 3/02

識別記号

庁内整理番号

7036-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)9月1日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 非球面プラスチックレンズ及びその製造方法

⑯ 特 願 昭63-44305

⑰ 出 願 昭63(1988)2月29日

⑱ 発 明 者 鈴木 勲 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術
研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

非球面プラスチックレンズ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 光軸方向の少なくとも一方のレンズ面が非球面に形成された透明プラスチックからなる棒状のレンズ本体部と、このレンズ本体部の両端に連設された一对のランド部とを具備し、上記ランド部には基準面が設けられていることを特徴とする非球面プラスチックレンズ。
- (2) 光軸方向の少なくとも一方のレンズ面が非球面に形成された透明プラスチックからなる棒状のレンズ本体部と、このレンズ本体部の両端に連設された一对のランド部とからなる非球面プラスチックレンズの製造方法において、上記非球面プラスチックレンズと同一形状の母型を金属の切削加工により製造する母型製造工程と、この母型製造工程により製造された母型を用いて射出成形用の金型を電鋳により製造する金型製造工程と、この金型製造工程により製造され

た金型により上記非球面プラスチックレンズをプラスチック射出成形する射出成形工程とからなり、上記母型製造工程にては、上記ランド部に対応する母型部位を基準面として上記レンズ本体部に対応する母型部位を切削加工することを特徴とする非球面プラスチックレンズの製造方法。

- (3) 光軸方向の少なくとも一方のレンズ面が非球面に形成された透明プラスチックからなる棒状のレンズ本体部と、このレンズ本体部の両端に連設された透明プラスチックからなる一对のランド部とからなる非球面プラスチックレンズの製造方法において、透明なプラスチックからなる棒状素材から上記ランド部を切削加工により形成する第1工程と、上記第1工程により形成されたランド部の一部を基準面として上記レンズ本体部を切削加工する第2工程とからなることを特徴とする非球面プラスチックレンズの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

この発明は、たとえばレーザープリンタに用いられるトーリックレンズなどの非球面プラスチックレンズ及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

近時、レーザー光を応用したレーザープリンタが開発されている。このようなレーザープリンタの中核部としてのレーザスキャナは、たとえば第9図に示すように、半導体レーザ(1)、ポリゴンミラー(2)および光伝導体表面(3)を有するドラム(4)を主構成要素としている。このレーザスキャナにおいては、半導体レーザ(1)から放出されたレーザ光は、光強度変調され、ポリゴンミラー(1)から走査レンズ(5)および補正レンズ(6)を介してドラム(4)上に投射され、所望の潜像が光伝導体表面(3)上に投射されるようになっている。

ところで、従来の光学系の走査レンズ(5)はガラスレンズ3枚組によって形成され、補正レンズ(6)は円柱ガラスレンズによって構成されている。

容易に、しかも高精度に製作できる非球面プラスチックレンズ及びその製造方法を提供することにある。

〔発明の構成〕

〔課題を解決するための手段と作用〕

光軸方向の少なくとも一方のレンズ面が非球面となっている透明プラスチックからなる棒状のレンズの両端部に一对のランド部を設け、これらのランド部を利用して組立て、あるいは、製作時にける切削加工による非球面創成の正否のチェックを高精度かつ高効率で行えるようにしたものである。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳述する。

第1図は、この実施例の非球面プラスチックレンズ00を示している。このレンズ00は、第1のレンズ面01と第2のレンズ面02を有し棒状に形成されたレンズ本体部03と、このレンズ本体部03の両端部に連設された一对のランド部04、04とからな

り、しかしながら、ガラスレンズは製作が困難で、コストアップの原因となっており、重量アップの原因となっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

そこで、最近ではレーザープリンタの光学系をプラスチックレンズとしているが、走査レンズ(5)や補正レンズ(6)を非球面化すると、第10図に示すようなトーリック(Toric)レンズ(7)が必要になってくる。このようなトーリック形状のプラスチックレンズを成形するためには、当然のことながら成形用金型が必要となるが、金型の内面にトーリック形状と反対形状の曲面を形成する必要があり、しかもレンズ面であるため、形状精度、表面粗さおよびうねりはサブミクロンまたはそれ以下の精度が要求される。したがって、金型の製作が非常に困難で、高度な技術が要求されるため、コストアップの原因となっている。

この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、トーリック形状のように複雑な曲面の非球面プラスチックレンズを

持っている。そうして、このレンズ本体部03とランド部04、04は、例えばポリメチルメタクリレートなどの透明合成樹脂からなっている。しかし、第1のレンズ面01は、トーリック面であって、その縦断面が円環面(円柱の軸を円に沿って曲げた場合に生じる円柱表面)に形成され、かつ、その横断面は円弧面に形成されている(第2図参照)。他方、第2のレンズ面02は、その縦断面が波状面に、また、その横断面が円弧面に形成されている(第2図参照)。さらに、ランド部04、04は、直方体状に形成され、第1のレンズ面01、02にそれぞれ連続する基準面05、05、06、06を有している。これら基準面05、05、06、06は、対称軸07と平行な方向に対して直角となるように設けられている。つまり、一对のランド部04、04は、対称軸07に対して左右対称位置に設けられている。したがって、基準面05、05と基準面06、06は、それぞれ同一平面に沿って設けられている。

つぎに、上記構成の非球面プラスチックレンズ00の製造方法について述べる。

この実施例の製造方法は、プラスチック射出成形用の金型を製造する金型製造工程と、この金型製造工程により製造された金型により非球面プラスチックレンズ10を射出成形する射出成形工程とからなっている。しかし、金型製造工程は、例えば無酸素銅により母型18、19を製造する母型製造工程と、この母型製造工程にて製造された母型18、19により電鋳型を製造する電鋳型製造工程と、この電鋳型製造工程にて製造された電鋳型と母型とを離型させる離型工程と、この離型工程にて離型した電鋳型を他の材料（例えばハンダ、亜鉛、黄銅等）により補強・装付けして射出成形用の金型を製造する仕上工程とからなっている。しかし、上記母型製造工程は、第3図及び第4図に示すように、第1のレンズ面11を形成するための母型18を製造する第1母型製造工程と、第5図に示すように第2のレンズ面12を形成するための母型19を製造する第2母型製造工程とからなっている。しかし、第1母型製造工程は、横断面がほぼ半円形をなす一対の加工治具20、21に無酸素銅から

なる横断面が矩形状をなす板状の素材22を例えば図示せぬねじなどで挟持・固定する第1固着工程と、素材22が固着された加工治具20、21をその軸線(20a)のまわり矢印(21a)方向に回転させながらCNC(Computer Numerical Control)精密旋盤により保持・駆動されるダイヤモンドバイト23によりCNCプログラムにより決定される軌跡24に沿って素材22を切削する第1切削工程とからなっている。しかし、第1切削工程は、素材22の両端部に球面の一部をなすランド部25…を形成するランド部切削工程と、このランド部切削工程にて形成されたランド部25…を計測基準面として例えばマイクロメータなどで寸法A(軸線(20a)をはさんで対向する一対のランド部25、25間の距離)を計測しこの寸法A測定結果に基づいて第1のレンズ面11を形成する第1のレンズ面切削工程とからなっている。なお、ランド部25…と第1のレンズ面11とはCNC精密旋盤により同時切削するので、寸法Aが所期値になったとき、第1のレンズ面11の形状精度は、保証されていることになる。一方、

第2母型製造工程は、横断面が矩形をなす板状の加工治具26に無酸素銅からなる横断面が矩形状をなす板状の素材27を例えば図示せぬねじなどで固着する第2固着工程と、素材27が固着された加工治具26をその軸線26aのまわり矢印27a方向に回転させながらCNC精密旋盤により保持・駆動されるダイヤモンドバイト28によりCNCプログラムにより決定される軌跡29に沿って素材27を切削する第2切削工程とからなっている。この第2切削工程は、素材27の両端部に平面をなすランド部30、31を形成するランド部切削工程と、このランド部切削工程にて形成されたランド部30、31を計測基準面として例えばマイクロメータなどで寸法Bを計測しこの寸法B測定結果に基づいて第2のレンズ面12を形成する第2のレンズ面切削工程とからなっている。なお、ランド部30、31と第2のレンズ面12とはCNC精密旋盤により同時切削するので、寸法B(ランド部30、31と加工治具26の底面との間の距離)が所期値になったとき、第2のレンズ面12の形状精度は保証されていることになる。

以上のように、本実施例の非球面プラスチックレンズ10は、ランド部14、14を有しているので、これらのランド部14、14が実際の光学装置本体に組込む際の組立基準面としても利用できる。また、ランド部14、14を対応する凹部に嵌合させるようにすることもでき、光学装置本体への組込みが容易となる。

また、本実施例の非球面プラスチックの製造方法は、第1及び第2切削工程において、ランド部25…、30、30を基準として各種計測を非球面である第1及び第2のレンズ面11、12を損傷することなく必要に応じて頻繁に行え、この結果に基づいてCNC切削するようにしているので、加工途中で逐一、加工治具20、21から素材22、27、27をとりはずしてその底面を基準面として加工状態を測定したり、加工終了後に加工状態を同様に測定し、加工が不良な場合は、加工をやり直すなどの煩雑な手間が省ける。したがって、非球面プラスチック10の加工能率及び加工精度が顕著に向上する。

なお、上記非球面プラスチックレンズ10の変形

THIS PAGE BLANK (USPT

THIS PAGE BLANK (USPT

例として、第 6 図に示すように、ランド部 40、40 に組立基準ピン 40、40 を突設させてもよい。さらに、第 7 図に示すように、組立のための嵌合凹部 41、41 を設けてもよい。

さらに、本発明の非球面プラスチックレンズの製造方法は、第 8 図に示すように、横断面矩形状棒状プラスチック素材 50 から、ダイヤモンドバイト 51 により、直接、切削加工するようにしてもよい。たとえば、素材 50 を加工治具 52 に保持させて、軸線 53 の回り矢印 54 方向に回転させながら、ダイヤモンドバイト 51 により CNC 切削する。このとき、ランド部 55、55 と、第 2 のレンズ面 55 とを連続的に形成する。この場合、寸法 C (ランド部 55、55 と加工治具 52 の底面との間の距離。) の測定により第 2 のレンズ面 55 の形状精度の良否を確認する。
〔発明の効果〕

本発明の非球面プラスチックレンズは、両端部にランドを有しているため、これらのランド部を組立用の基準面あるいは組立嵌合部として利用でき、組立精度の向上に寄与する。

また、本発明の非球面プラスチックレンズの製造方法は、母型の製造において、レンズに対応部分の両端にランド部を形成し、このランド部を計測基準面としてレンズ部を形成するようにしているので、非球面プラスチックレンズの製造を、高効率かつ高精度に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の非球面プラスチックレンズの斜視図、第 2 図は第 1 図の横断面図、第 3 図乃至第 5 図は本発明の一実施例の非球面プラスチックレンズの製造方法の説明図、第 6 図及び第 7 図は本発明の他の実施例の非球面プラスチックレンズの要部拡大図、第 8 図は本発明の他の実施例の非球面プラスチックレンズの製造方法の説明図、第 9 図及び第 10 図は従来技術の説明図である。

- 10：非球面プラスチックレンズ、
- 11：第 1 のレンズ面、 12：第 2 のレンズ面、
- 13：レンズ本体部、 14：ランド部、
- 15、16：母型、 17、18：ランド部。

